Stavebnice

5 – TRANZISTOROVÉHO

PŘIJÍMAČE

TRP 110 A



SVAZARM ČSSR ÚSTŘEDNÍ RADIOKLUB R V V S

Praha 4 Branik, Vlnitá 33 telefon 461626

S T A V E B N I C E

5-ti tranzistorového přijímače T R P 1 1 0 A

Přijímač je dodáván jako komplexní stavebnice. Konstrukčně je řešen tak, že součástky jsou většinou připájeny na dvojitých pájecích očkách a má sloužit při sestavování jako názorná pomůcka při výcviku branců. Po sestavení lze na přijímači demonstrovat měření v elektronických obvodech.

Vysokofrekvenční (vf) stupeň je zapojen jako reflexní s feritovou anténou, nízkofrekvenční (nf) zesilovač je třístupňový s doplňkovými tranzistory v koncovém stupni (kombinace NPN/PNP) bez výstupního transformátoru a pracuje ve třídě B. K přijímači je možno připojit vnější anténu, uzemnění a přípojku pro nahrávání na magnetofon.

Popis a funkce zapojení.

Vf signál indukuje na vinutí L_3 malé vf napětí. Na feritové anténě je ještě vinutí ladící s odbočkou pro zpětnou vazbu. Tranzistor T_1 je pro vysoké kmitočty zapojen jako tříbodový oscilátor. Signál z L_3 se přivádí přes kondenzátor C_3, který toto vinutí oddělaje pouze stejnosměrně, na bázi tranzistoru T_1. V kolektoru T_1 je vf transformátor, z jehož sekundárního vinutí se přetransformovaná vf složka přivádí na diodu D. Diodou detekovaný signál se vrací členem R_3 C_6 zpět do báze T_1 a opět se zesílí. Nf signál se odebírá z pracovního odporu R_4 vazebním kondenzátorem C_9 na regulátor hlasitosti P_2. Zpětná vazba se přivádí z kolektoru T_1 přes kondenzátor C_3 na potenciometr P_1 a z jeho bežce se kondenzátorem C_2 zavádí na vinutí L_2. Aby zpětná vazba nasazovala měkce (nelepila) je P_1 zapojen jako regu-

látor hlasitosti s jedním uzemněným koncem. Proto musí být z obou stran oddělen kondenzátory. Kondenzátor C_5 pouze těsněji váže primární a sekundární obvod vf transformátoru. Odpor R_4 stejnosměrně uzavírá obvod; zem, vinutí L_5, dioda D, R_4 a zpět na zem. Kondenzátor C_7 strhává (filtruje) vf složku za diodou na zem.

Z běžce regulátoru hlasitosti se nf signál přivádí vazebním členem C_{10} R_6 na bázi tranzistoru T_2. Z jeho kolektorového pracovního odporu R_8 se vazebním kondenzátorem C_{11} přivádí na bázi budícího tranzistoru T_3. Tranzistory T_4 a T_5 tvoří výkonový stupeň se stejnosměrnou vazbou se stupněm budícím. Odporovým trimrem R_{10} nastavíme vhodné napětí na koncovém stupni tak, že T_4 je buzen napěťovými půlvlnami a T_5 je buzen proudovými půlvlnami. Na emitoru T_5 má být zhruba polovina napájecího napětí, asi 4,5 V. R_{10} má tedy vliv na zkreslení, které by se při jeho nesprávném nastavení projevovalo nesouměrným ořezáváním signálu ještě před oblastí maximálního vybuzení. Menší hodnota R_{12} mezi bázemi T_4 a T_5 zvětšuje zkreslení při malých signálech. Malý odpor R_{13} mezi jejich emitory snižuje přechodové zkreslení. Pro toto beztransformátorové zapojení koncového stupně je vhodné, z hlediska lepšího impedančního přizpůsobení, použít reproduktoru s větší impedancí kmitačky. Na zatěžovací impedanci závisí výstupní výkon, odběr proudu ze zdroje, částečně i úroveň budícího napětí pro určitý výkon. V našem případě je to reproduktor s impedancí 10 ohmů, s nímž přijímač dává uspokojivé výsledky. Záporná zpětná vazba je zavedena z reproduktorového výstupu přes člen R_{11} C_{13} do emitoru tranzistoru T_2 a vhodně upravuje kmitočtovou charakteristiku celého zesilovače.

<u>Mechanická sestava a zapojení.</u>

Na základní destičku připevníme všechny součástky podle obrázku 2. Pájecí očka před nýtováním utáhneme (nejlépe silnostěnnou trubičkou s vnitřním průměrem asi 3,5 mm), potom je roztáhneme důlčíkem a nakonec rozklepeme kladívkem. Po roznýtování odehneme obě strany oček od základní destičky v úhlu asi 45°. Držák feritové antény je připevněn jedním hliníkovým nýtkem s podložkou. Podložka je na straně základní destičky. Nýtek zkrátíme podle potřeby. Potom připevníme potenciometry (délka osiček je asi 17 mm) a ladící kondenzátor. Jejich vývody jsou přímo připájeny k pájecím očkům. Sestavená feritová anténa je jedním koncem vsunuta do zahnutého okraje základní destičky a její druhý konec je vmáčknutý do držáčků z umělé hmoty. Reproduktor je připevněn tak, že je přitlačován ke mřížce skříňky vzhůru zahnutou částí základní destičky. Horní dva šrouby přidržují držák baterií. Tyto dva šrouby a dva šrouby spodní jsou velikosti M 4x6. Po vhodné úpravě může být tento reproduktor nahrazen kvalitnějším typem na př. ARO 389. S výměnou reproduktoru je spojena i změna pracovního bodu koncového stupně odporovým trimrem R 10. Základní destička je pak ještě v zadní části podložená dvěma distančními trubičkami a přišroubována šrouby M3x15 s matičkami. Na osičku ladícího kondenzátoru nasadíme knoflík. Otvory pro osičky potenciometrů, ladící knoflík, případně výřez pro vypínač a další přípojky provedeme podle obrázku č.5. Umístění šoupátkového vypínače na boku skříňky dodávaného ve stavebnici není podmínkou a může být použito vypínače jiného provedení nebo nejlépe u regulátoru hlasitosti, místo potenciometru bez vypínače dáme potenciometr s vypínačem. Šoupátkové, původně přepínací tlačítko upravíme vyjmutím vratného pérka (spirálky). Na obrázku 5 jsou rovněž kóty pro otvory, které je

rálky). Na obrázku 5 jsou rovněž kóty pro otvory, které je třeba vyvrtat ve spodní stěně skříňky. Zapojování součástek začneme podle obrázku 3. Abychom se nedopustili nějaké chyby, je dobré, zapojovat postupně od vf stupně k nf stupni tak, jak jde signál. Spodní strana základní destičky je zapojena podle obrázku 4 izolovaným vodičem. Feritovou anténu vestavíme až po celkovém zapojení. Všechny součástky, hlavně polovodiče, nepájíme příliš dlouho, abychom je tepelně nepoškodili. Pro pájení je nejvhodnější trafopájka. Vývody tranzistorů označíme nejlépe barevnými trubičkami takto: kolektor - červená, báze - zelená, emitor - modrá, u diody katoda - červená, anoda - modrá. Na tranzistoru je kolektor značen červenou tečkou. Tento vývod je také více vzdálen od ostatních dvou. Báze je uprostřed a emitor je vedle ní. U diody je katoda značena barevným proužkem na skleněném zátavu.

Kompletně sestavenou a zapojenou základní destičku i s přívodními kablíky k reproduktoru, napájení atd. důkladně překontrolujeme. Je-li vše v pořádku, můžeme ji vsunout do skříňky a připevnit šrouby k přední stěně a ke dnu skříňky.

Navíjení feritové antény.

Na feritovou tyčku navineme asi 1,5 závitu tvrdšího (křídového) papíru síly cca 0,3 mm a proti rozvinutí zajistíme lepidlem nebo lepící páskou. Vzniklá trubička bude mít délku okolo 50 mm. Abychom mohli po navinutí lanka lépe posouvat cívku po tyčce, vložíme do papírové trubičky, rovnoběžně s feritovou tyčkou holý drát ø 0,8 - 1 mm, který po skončení navíjení vytáhneme. Cívka se pak uvolní

a může se s ní bez obtíží dolaďovat. Vinutí L_1 má 65 až 70 závitů. Zpětnovazební vinutí L_2 má 10 závitů. Pokud by zpětná vazba byla příliš těsná, je třeba počet závitů zmenšit na 7 - 8 závitů i méně. Při opačných vlastnostech počet závitů zvýšíme. Vinutí L_3 má 6 závitů. Anténní cívka L_4 má obdobné provedení s asi 10 závity téhož vf lanka. Vf lanko vineme závit vedle závitu těsně vedle sebe, konec vinutí zajistíme nití, případně voskem nebo lakem. Lanko je zahraniční výroby se samopájitelnou izolací, takže odpadá její pracné odstraňování, např. pomocí lihového plamenu. Vývody cívek feritové antény pouze běžným způsobem pocínujeme.

Výroba vf transformátoru.

Vf neladěný transformátor tvoří ~~feritové~~ jádro ø 14mm a jeho převod je 1 : 1. K jádru je dodávána i kostřička. Nejprve navíjíme L_4 a potom L_5. Obě vinutí mají po 200 závitech měděným drátem ø 0,06 mm, opředeným hedvábím, vinutá divoce bez vložené izolace. Jednotlivé vývody je dobré označit již při navíjení. Začátky jsou ve schematu označeny lichým číslem. Sestavený transformátor je připevněn k základní destičce šroubem M3 x 20 s matkou.

Uvádění do chodu.

Před zapnutím zkontrolujeme správnost připojení přívodních kablíků, zejména polování baterie. Oba trimry vytočíme na největší hodnotu odporu. Jako zdroje proudu použijeme dvě ploché baterie, zapojené v sérii o celkovém napětí 9V. Při oživování je dobré změřit celkový odběr proudu z baterie, má se pohybovat okolo 10 mA v klidu a kolem 40 - 60 mA při

maxim. vybuzení. Odporový trimr R_1 nastavíme na největší citlivost, např. podle vzdálenějšího vysílače. O nastavení odporového trimru R_{10} již byla zmínka. Příjem lze zlepšit přivedením vnější antény přes malou kapacitu (asi 5pF) na živý konec ladícího vinutí nebo do anténního vinutí.

S e z n a m   s o u č á s t e k :

Kondenzátory:			Odpory:		
C_1	400 pF	lad.kond.	R_1	1 M5	trimr
C_2	56 pF		R_2	2 k2	
C_3	56 pF		R_3	3 k9	
C_4	3 k9		R_4	10 k	
C_5	200 pF		R_5	1 k	
C_6	M 68		R_6	1 k	
C_7	8 k2		R_7	39 k	TR 112 a
C_8	G 1		R_8	4 k7	
C_9	5 M		R_9	22	
C_{10}	5 M		R_{10}	M 47	
C_{11}	5 M		R_{11}	3 k9	
C_{12}	G 2		R_{12}	27	
C_{13}	560		R_{13}	6 j8	TR 144
C_{14}	G 1		R_{14}	560	TR 112 a
			P_1	25 k	zpětná vazba
			P_2	10 k	reg. hlasit.

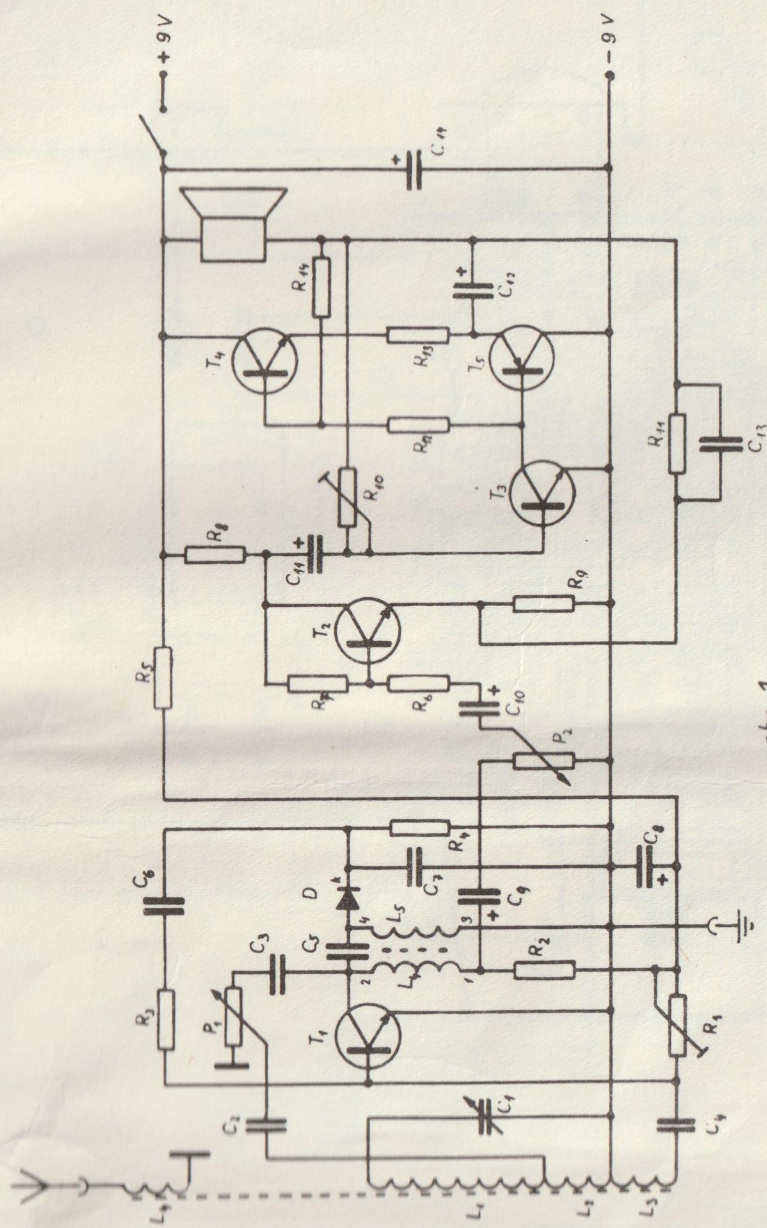
Polovodiče:

T_1	155 NU 70		
T_2	101 NU 70		
T_3	101 NU 70		
T_4	105 NU 70	-	zelený pruh
T_5	GC 516	-	žlutý pruh
D	3 NN 41		

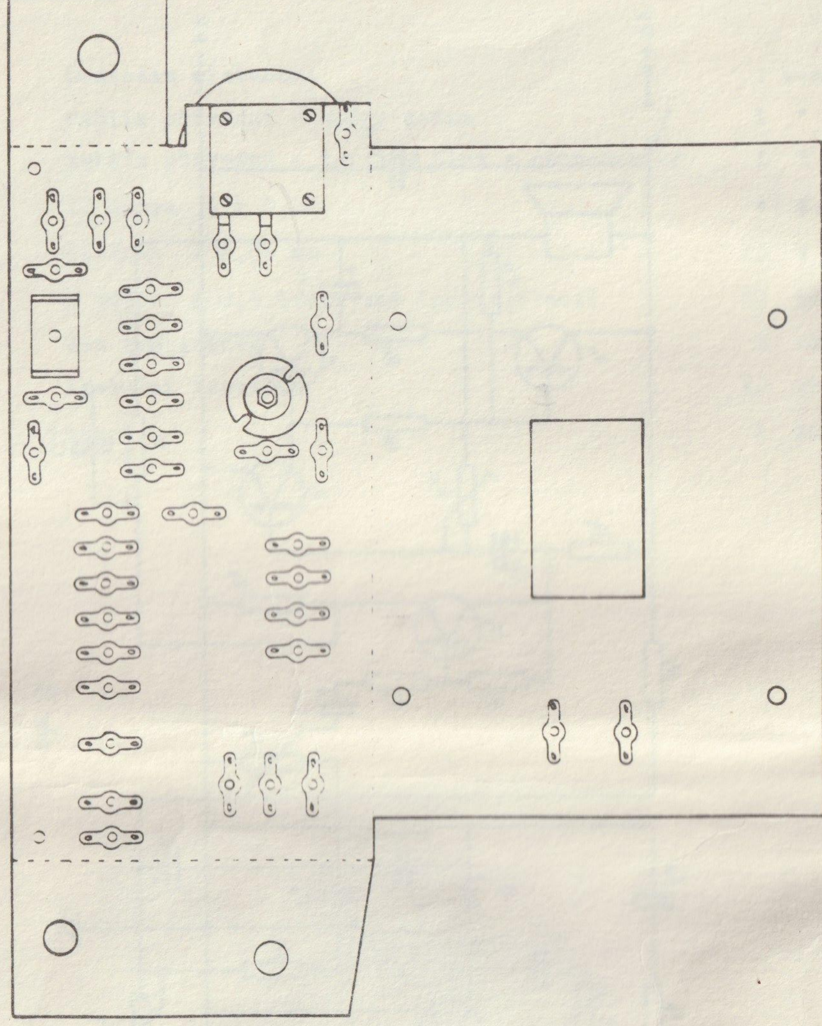
Ostatní součástky:

skříňka	1 kus
základní destička	1 "
repruduktor	1 "
držák baterií	1 "
držák feritové antény	1 "
vypínač (přepínač šoupátkový)	1 "
feritová tyčka dl. 140 x 8 mm	1 "
kostřička	1 "
feritové hrníčkové jádro	1 "
knoflík k potenciometrům	2 "
kolečko ladící	1 "
očko pájecí dvoustranné	35 "
šroub M 4 x 6	4 "
šroub M 3 x 20	1 "
šroub M 3 x 18	2 "
šroub M 3 x 3 (zapuštěný)	2 "
šroub M 2,6 x 4	1 "
matka M 3	3 "
podložka ø 3,2	1 "
nýt hliníkový 3 x 10	3 "

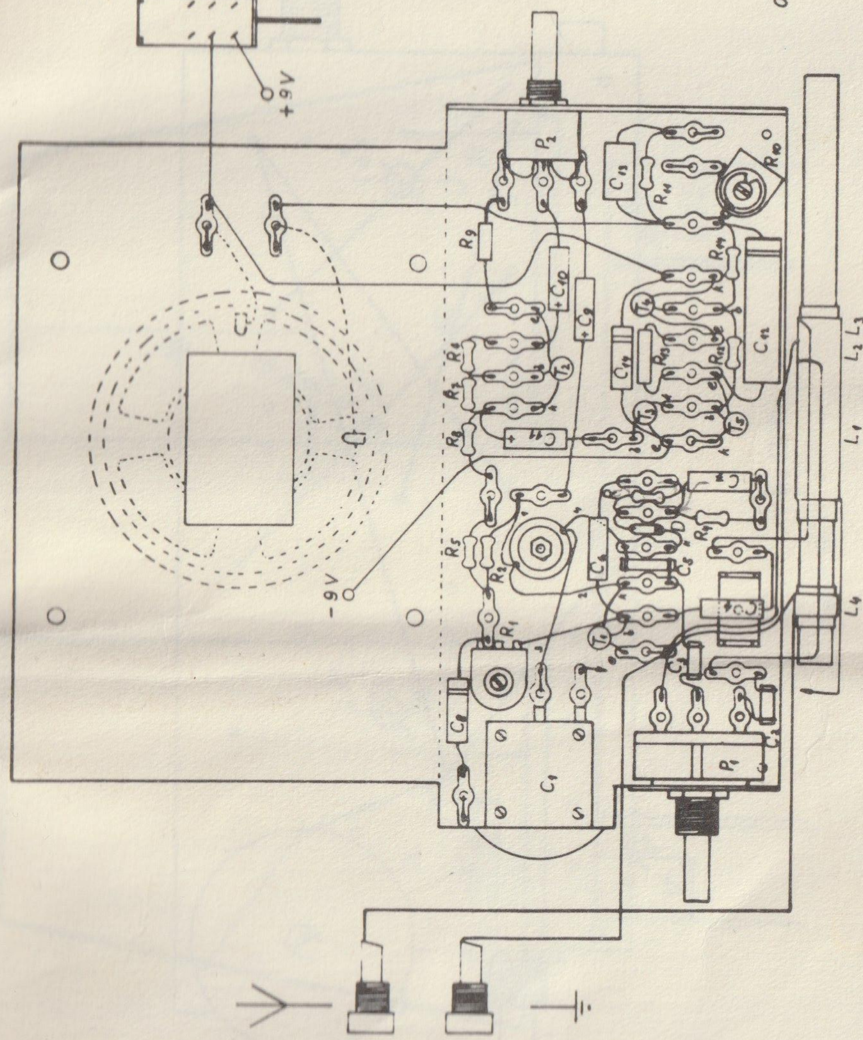
podložka distanční	2	kusy
kablík přívodní - modrý minus	1	"
kablík přívodní - červený plus a reproduktor	1	"
vf lanko 6 x 0,05	4	m
Cu drát ø 0,08 mm	13	m
U vodič ø 0,5 izolovaný (propojovací)	60	cm
cín trubičkový	1	dkg
izolační trubička	40	cm
návod	1	kus



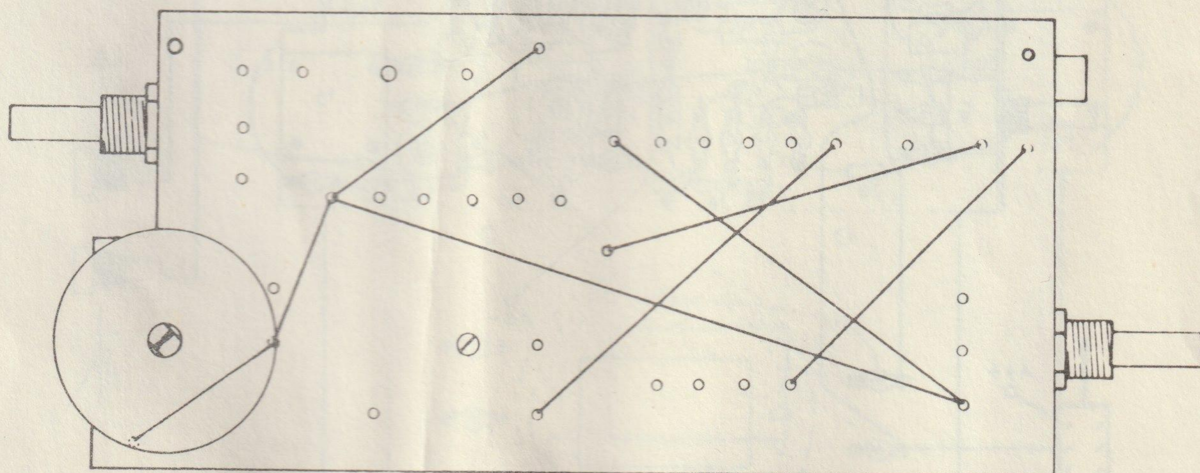
obr. 1

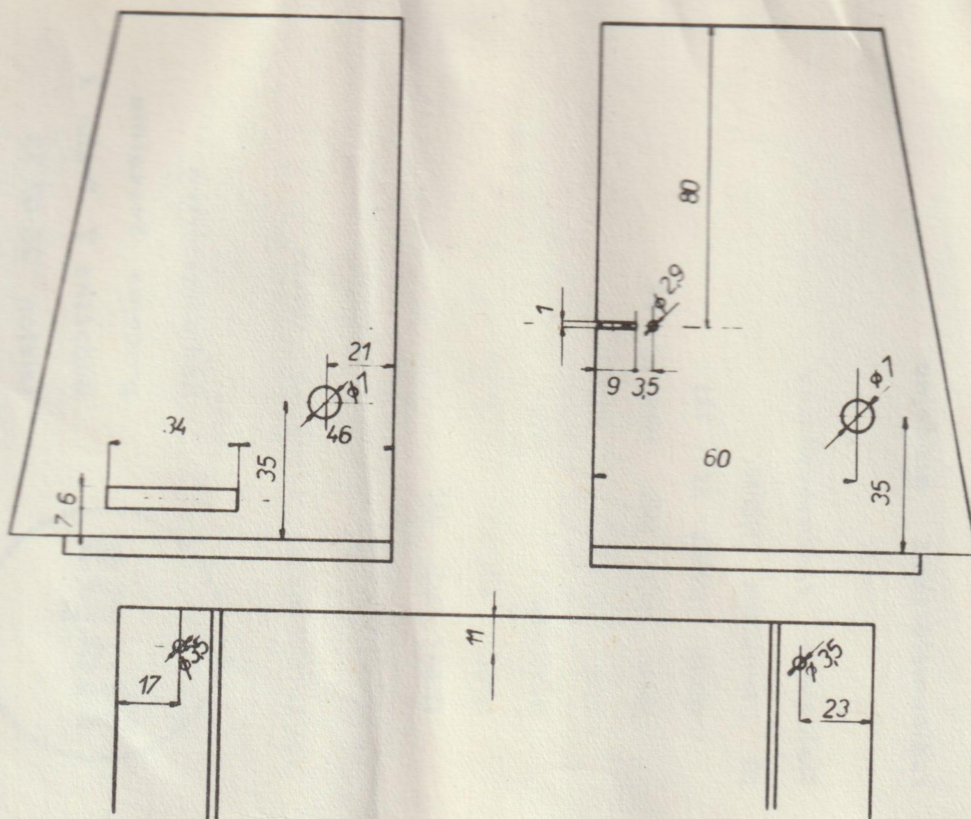


obr. 2


+9V
-9V
C_1
C_8
R_5
R_8
R_3
R_6
R_9
R_1
R_2
C_{11}
C_{10}
C_9
P_2
T_1
T_2
C_6
C_{14}
C_{13}
T_3
T_4
R_{13}
R_{11}
C_5
R_4
R_{12}
R_{14}
P_1
C_2
T_5
C_{12}
R_{10}
L_4
L_1
L_2 L_3

obr. 3


obr. 4



obr. 5